

OULUN SEUDUN
AMMATTIKORKEAKOULU



Juho Turtinen

RAKENNUSTYÖN JOHTAMINEN

RAKENNUSTYÖN JOHTAMINEN

Juho Turtinen
Mestarityö
Syksy 2012
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma, talonrakennustekniikan suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Turtinen Juho
Opinnäytetyön nimi: Rakennustyön johtaminen
Työn ohjaajat: Martti Hekkanen, Marjukka Kuittinen-Jussila ja Jari Heikkilä
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2013
Sivumäärä: 37 + 1 liite

Työn aiheena on rakennustyön johtamisen haasteet. Työssä käsitellään vaativien rakennuskohteiden haasteita johtamisen näkökulmasta. Rakennustyömaan johtaminen on hyvin monipuolista työtä, jossa yksikään päivä ei ole toisensa kaltainen. Työn taustalla on kokemukset eräässä rakennuskohteessa, jossa painiskeltiin moninaisten haasteiden parissa. Toimeksiantajana työssä on NCC Rakennus Oy.

Tutkimusmenetelminä on käytetty teoria-aineiston tutkiskelua, haastatteluja sekä omakohtaisia kokemuksia hankkeesta. Eri tavoin hankitut aineistot täydentävät toisiaan. Haastattelut ovat olleet antoisia, ja teoriaosaaminen on lisääntynyt työn edetessä.

Tästä työstä saavutetut johtopäätökset ovat yrityksen käytettävissä sen parhaakseen katsomalla tavalla tulevilla projekteilla, ja allekirjoittanutkin on oppinut tarpeellisia taitoja rakennusosalalla toimimisen kannalta. Tulevaisuudessa kokemukset esimerkkikohteen kaltaisista projekteista ovat tärkeitä. Valveutuneet rakennuttajat edellyttävät tarjouspyynnöissä projektien henkilökunnan omaavan kokemusta vastaavankaltaisista hankkeista.

Asiasanat: Rakentaminen, Talonrakennus, Terveystieteiden laitokset

ALKULAUSE

Kiitän NCC Rakennusta koulunaikaisista työmahdollisuuksista sekä tästä projektityöstä, ja toivon että tästä on hyötyä vastaisen varalle.

Martti Hekkaselle kiitokset työn joustavasta ja ammattitaitoisesta ohjauksesta, sekä muutamasta teoriamateriaalivinkistä.

Allekirjoittanut ei ollut ennen työn aloitusta hirveän innostunut kahlaamaan läpi rakentamisen teoriaa, mutta ihan mielenkiintoiseksi tuo osoittautui, ja pitkiä päiviä tuli tietokoneen ääressä istuttua.

Oulussa 31.1.2013

Juho Turtinen

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	1
ALKULAUSE	2
SISÄLLYS	3
1 JOHDANTO	5
2 LAADUKAS RAKENNUSTUOTANTO	7
2.1 Laatu korjaushankkeissa	8
2.2 Alihankinnan laatu	9
2.3 Turvallisuus- ja ympäristönhallinta osana laatua	10
3 RAKENNUSHANKKEEN HENKILÖSTÖNHALLINTAA	12
3.1 Hyvä esimiestyö	12
3.2 Työnjohdon haasteet rakennustyömailla	13
4 RAKENNUSHANKKEEN TALOUSHALLINTAA	16
4.1 Rakennusurakoitsijan kustannuslaskenta	16
4.2 Kustannuksiin vaikuttaminen rakennusvaiheessa	17
4.3 Tuotannon budjetointi	17
4.4 Kustannusvalvonta	18
4.5 Jälkilaskenta	19
4.6 Talvilisäkustannukset	20
5 RAKENNUSVAIHEEN AJALLINEN HALLINTA	23
5.1 Yleisaikataulu ja työaikataulu	23
5.2 Viimeistelyvaiheen suunnittelu	24
5.3 Viikkosuunnittelu	25
5.4 Last Planner	26
5.5 P1-puhtausluokan vaatimuksien vaikutus aikatauluun	27
6 ONGELMIA JA NIIDEN RATKAISUJA	28
6.1 Laatuvaatimukset	28
6.2 Henkilöstönhallinta	28

6.3 Talous	29
6.4 Aikataulu	29
6.5 Sisäinen logistiikka	30
7 TULOKSET	31
7.1 Kasvaneet vaatimukset	31
7.2 Osaamistarpeen laajuus	31
7.3 Aikataulu ja raha	32
8 LOPPUSANAT	34
LÄHTEET	36
LIITE	38

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty tarvepohjalta NCC Rakennuksen käyttöön. Tässä työssä tarkastellaan rakennustyön johtamisen haasteita. Haasteita johtamiseen asettavat niin talous, laatu, ajanhallinta kuin henkilöstön hallintakin.

Rakennuskohde, jota työssä tarkastellaan, ei ollut kovin laaja mutta varsin vaativa. Vaativalla rakentamisella tarkoitan kohteita, joissa on moninaisia haasteita rakennusteknisesti, ja sitä suurta määrää kohteita, joissa tänä päivänä monet haasteet syntyvät perinteisten rakennusteknisten haasteiden ulkopuolelle. Esimerkkikohteessa perinteisten haasteiden lisäksi uusia rakennusteknisiä haasteita edustivat esimerkiksi tiiveysvaatimukset ja P1-puhtausluokka. Rakennusteknisten haasteiden ulkopuolelta kannattaa ehdottomasti mainita toimiminen käyttäjän kanssa samalla tontilla ja samassa rakennuksessa koko työmaan ajan. Tämä yhdistettynä tontin pinnanmuotoihin ja sijaintiin teki tontista logistisesti vaikeasti hallittavan.

Kohde oli 70-luvulla rakennetun terveyskeskuksen saneerausta, johon rakennettiin lisäksi kaksi laajennusosaa. Saneerausosa oli ajalleen hyvin tyypillinen rakennus: tasakattoinen, tiilirunkoinen ja -verhoiltu sekä valesokkelirakenteinen. Saneerausosan ongelmat olivat myös rakennusteknisesti ajalleen hyvin tyypillisiä. Ongelmina olivat kapillaarinen kosteuden nousu ja heikko ilmantiiveys. Laajennusosat olivat keskenään teknisesti hyvin erilaisia. Pienempi laajennus muokaili ulkonäöllisesti alkuperäistä rakennusta ollen yksikerroksinen, tasakattoinen ja tiilirakenteinen. Toinen, huomattavasti suurempi laajennusosa, oli kaksikerroksinen, betonirunkoinen, tiiliverhoiltu ja pulpettikattoinen.

Työskentelin itsekkin kohteessa, ja näihin haasteisiin törmäsin myös kohteessa työskennellessäni. Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää itseänikin vastaamaan paremmin vaativan rakentamisen asettamiin haasteisiin etenkin johtamisosaamisessa.

Laadulle oli asetettu kohteessa tavallista korkeammat vaatimukset, ja osa työstäni keskittyy siihen, että aiheuttiko tämä ylimääräisiä kustannuksia, joihin ei välttämättä osattu varautua. Koska laatuvaatimukset olivat tiukkoja, niiden saavuttamiseksi jouduttiin ponnistelemaan huomattavan paljon, jolloin taloudellinen tulos ei muodostunut tyydyttäväksi. Tiukat laatuvaatimukset aiheuttavat painetta rakennustyön johtamisen osaamiselle. Tätä osaamista vaaditaan jo monesti urakatuotannon kilpailutuksissa kokemuksen ja referenssikohteiden perusteella.

Projekti kärsi valitettavista henkilövaihdoksista. Rakennustyömaat henkilöityvät hyvin usein vastaavaan mestariin, ja työmaa on pitkälti mestarinsa näköinen. Mietin työssäni sitä, miten näihin henkilövaihdoksiin tulisi varautua, koska niitä aina joskus tulee ja niistä olisi kyettävä selviytymään.

.

2 LAADUKAS RAKENNUSTUOTANTO

Laatu-termiä käytetään kuvaamaan esineiden, ihmisten tai prosessien ominaisuuksia ja haluttavuutta. Välineiden ja toiminnan ominaisuudet ovat suhteellisen objektiivisia asioita. Ne määritellään ja luetellaan tarkasti. Subjektiiviseksi laatu muuttuu vasta, kun erilaiset käyttäjät arvioivat sitä omien tarpeidensa ja kokemustensa pohjalta. (1.)

Tähän tyyliin menevät yleisimmät yleisen tason laatumääritelmät. Kuitenkin rakennusteollisuudessa laatu käsitetään yleensä tuotannon hyvänä laatuna eli valmistuskeskeisenä laatukäsityksenä.

Valmistuskeskeinen laatukäsityksen mukaan tuotannon tulisi olla virheetöntä, niin sanottu nollavirheajattelu. Virheiden esiintyminen voi johtaa lisäkustannuksiin ja tuottojen menetyksiin. Tyypillisiä virheistä johtuvia lisäkustannuksia ovat takuukorjauskustannukset, vahingonkorvaukset, myöhästymissakot ja pahimmassa tapauksessa tuotannon huomattavat taloudelliset ja välilliset tappiot, kuten imagon heikentyminen. Lievästi virheellistä tuotantoa joudutaan korjailemaan tai antamaan hyvitystä tilaajalle. Virheiden esiintyminen johtaa yrityksen tuottavuuden heikentymiseen. (2.)

Laatua sinänsä ei voi mitata, vaan mittaukselle tulee antaa jokin määre. Rakennusalalla laatua mitattaessa, huolimatta tarkoistakin lähtötiedoista tai arviointitaulukoista, usein laatua arvioidaan ihan visuaalisilla arvioinneilla, ja tällöin riippuu paljon siitä kuka arvioi. Laadun mittareina voidaan käyttää esimerkiksi arviointia, arvo-analyysia, kustannuksia, asiakastyytyväisyyttä ja lopputulosta suunnitelmiin nähden. Laatuvirheet on helpompi mitata kuin hyvä laatu. Tuotanto voi olla laadukasta huolimatta laatuvirheistä. Niiden pieni lukumäärä tai vähäinen merkitys kokonaisuudessa ei estä laadukasta tuotantoa. Virheiden huomaaminen ja korjaaminen kuuluvat laadukkaaseen tuotantoon. Ennen kaikkea virheet tulisi huomata ja korjata ennen työmaan luovuttamista asiakkaalle. (2.)

Asiakastyytyväisyys rakentamisessa on hyvin tärkeää. Asiakas voi olla ulkoinen tai sisäinen, sisäisenä asiakkaana voidaan käsittää myös aliurakoinnit, työkalut ja vastaavat. Ulkoinen asiakas ei välttämättä näe laadukkuutta rakennusteknisenä laatuna vaan yleisenä laadukkuutena, sisäinen asiakas taas voi olla hyvinkin kiinnostunut rakennusteknisestä laadusta, koska tämä voi vaikuttaa suoraan hänen työhönsä. Asiakaskeskeinen laatu tarkoittaa sitä, kuinka hyvin tuote menestyy siinä tarkoituksessa, jossa asiakas sitä käyttää. Luvattu laatu realisoituu liittyvien odotusten ja todellisten kokemusten perusteella asiakkaan kokemaksi laaduksi. Asiakaskeskeinen laatu on tuotanto- tai kulutusprosessissa koettua laatua erotukseksi luvatusa laadusta. Asiakaskeskeinen laatu perustuu hyödykkeen koko käyttöiän aikaiseen kokemukseen. (2.)

Suomessa rakentamista säätelevät huomattavasti lait, säädökset ja määräykset. Ne pakottavat yrityksen tiettyyn rakentamisen laatutasoon, vaikkakin tänä päivänä käydään paljon keskustelua siitä, että nämä muodostavat vain sen ihan perustason. Jokaisessa uudessa rakennusprojekteissa määritellään sopimuksissa tietty laatutaso, johon rakennusyrityksen on päästävä voidakseen luovuttaa työmaa asiakkaalle valmiina hyvälaatuisena rakennuksena tai sen osana. Tässä projektissa asiakkaalle luvattu laatutaso aiheutti jonkinmoisia haasteita.

2.1 Laatu korjaushankkeissa

Uudisrakentamisen määräyksien soveltaminen käytäntöön korjausrakentamisessa aiheuttaa kirjavuutta ja ylilyöntejä tulkinnoissa. Korjaushankkeen laatua voidaan tarkastella useasta näkökulmasta. Joillekin laatu on sitä, että työt tehdään kerralla kunnolla, toisille sitä, että pidetään mitä luvataan tai eräille sitä, että on opittu virheistä ja yhdessä mietitty järkevä tapa toimia tai jakamalla laatu neljään osaan: suunnittelun, tuotannon, asiakkaan ja ympäristön laatuun. (3.)

Tuotannon laatua korjaustyömaalla on, että korjaustyö tehdään suunnitellussa aikataulussa ja kustannustavoitteessa sekä turvallisesti ja laatutavoitteiden mukaisesti hyvää rakennustapaa noudattaen. Laatua on, että työssä käytetään kohteeseen soveltuvia työmenetelmiä, olosuhteet vastaavat työn ja materiaalien

vaatimuksia ja työ voidaan tehdä ilman häiriöitä. Korjauskohteen turvallisuus pitää sisällään sekä työntekijöiden, rakennuksen käyttäjien ja korjaustyön vaikutuspiirissä olevien turvallisuuden että kohteen ympäristön turvallisuuden. Sen lisäksi, että lopputulos vastaa asiakkaan vaatimuksia, asiakaskeskeistä laatua on myös se, että yhteistyö hankkeen osapuolten välillä toimii ja tilaaja pidetään koko hankkeen ajan tietoisena hankkeen kulusta. Lisä- ja muutostöiden hallinta on myös tärkeä osa asiakkaan kokemaa laatua. (3.)

2.2 Alihankinnan laatu

Kuten hyvin tavallista rakennusalalla on, aliurakointia käytetään myös vaativissa rakennuskohteissa suuressa määrin. Oulun talousalueella suurimmat alihankintayritykset ovat tuttuja suurimmalle osalle rakennusalalla työskentelevistä. Myös näiden yritysten laaduntuottokyky on tunnettu, mitattiinpa sitä työn laadulla, aikataulussa pysymisellä tai työturvallisuudella.

Alihankintaa tehtäessä tulisi tutustua yrityksen referensseihin, aikaisempiin kokemuksiin yrityksestä ja siitä löytyvään tietotaitoon sekä ammattitaitoon. Kilpailuttamalla yritykset pelkästään hinnan perusteella säästetään näennäisesti kustannuksissa. Käyttämällä jo ennestään tuttua yritystä saadaan tuotannon prosessia hiottua ja sitä kautta vähennettyä laatu- ja yleiskustannuksia. (4.)

Pohjois-Suomessa on alihankinnassa vielä suuri laatuettu siinä, että ulkomaisen työvoiman käyttö on aika vähäistä. Ulkomaisen työvoiman käytössä laaturiskit eivät liity yleensä työvoiman ammattitaitoon, vaan erilaiseen toimintakulttuuriin ja yhteisen kielen mahdolliseen puuttumiseen.

Alihankinnan laatuvirheiden ehkäisy alkaa siis jo urakoitsijan valinnasta. Parhaimman kokonaisuuden tarjoaman yrityksen kanssa tehtävä sopimus on laadittava huolella, ettei sinne jää niin sanottuja harmaita alueita. Erityisesti tämä on huomioitava, kun rakenteessa tehdään monta aliurakkakauppaa. Riski jonkin osan tai rakennekokonaisuuden unohtamiseen kasvaa. Aliurakkasopimusvaiheessa on kiinnitettävä huomiota aliurakoitsijan omaan valvontaan ja vastuu-

seen. Usein kaikki valvonta jää pääurakoitsijan vastuulle, ja näitä tunteja ei laskeeta mihinkään. Sopimukseen olisi hyvä kirjata miten aliurakoitsijan työnjohton edellytetään osallistuvan. Erityisen tärkeää tämä olisi suuren ja vaativan urakan kohdalla. (4.)

2.3 Turvallisuus- ja ympäristönhallinta osana laatua

Tänä päivänä kiinnitetään erittäin voimakkaasti huomiota rakennustyömaan turvallisuuteen. Ympäristönäkökohtien tunnistamisessa ollaan menossa koko ajan eteenpäin, mutta siitä tosiasista ei päästä ihan pian eroon, että rakentamisessa kuluu paljon energiaa ja pakkaus-, suojaus- ja purkujätteitä tulee. Näiden jätteiden määrän minimointi ja asiallinen erittely, joka mahdollistaa kierrätyksen, on jokaisen yrityksen asialistalla jo ihan taloudellisistakin syistä, kuten jätteiden tonnihinnoista voidaan havaita. Esimerkiksi sekajäte maksaa 87,61 €/t (ALV 0%) ja puujäte 10 €/t (ALV 0). (5.)

Työmaan hyvälle turvallisuushallinnalle on ominaista, että

- työmaan turvallisuusriskit on kartoitettu ja otettu huomioon turvallisuus-suunnittelussa
- kaikki työntekijät on perehdytetty ja tästä on dokumentit
- työmaasuunnitelma on havainnollinen, ja sitä ylläpidetään
- työsuojelukierrokset ja turvallisuustarkastukset hoidetaan ja dokumentoidaan systemaattisesti
- turvallisuuden puutteet ja häiriöt korjataan välittömästi ja korjaukset dokumentoidaan
- hätätilanneohjeet ja käyttöturvätiedotteet ovat käytössä
- putoamissuojaus on suunnitelmallista ja aina toiminnassa

- tarpeelliset henkilökohtaiset suojavaarusteet ja suojavälineet ovat käytössä
- työkohteet pidetään järjestyksessä työn aikana ja jätetään siisteinä seuraavalle
- aloituspalavereissa käsitellään työsuoritukseen liittyvät turvaohjeet
- työntekijöiden informointi turvallisuusasioista on säännöllistä (6).

Kaikkien näiden toimenpiteiden tekoon ja varmistamiseen on olemassa erilaisia lomakkeita. Suurissa yrityksissä nämä löytyvät yritysten tietokannoista. (6.)

Työmaan hyvälle ympäristöhallinnalle on ominaista, että

- työmaan ympäristöriskit on kartoitettu ja torjuttu
- työmaalla on ympäristösuunnitelma, joka käsittelee mahdollisia riskejä ja niiden ehkäisemiseksi tehtäviä toimenpiteitä hyvin konkreettisella tasolla
- työmaan päästöt ovat hallinnassa ja lähialueille ei aiheuteta tarpeetonta haittaa
- rakennusjätteen määrä pidetään vähäisenä ja syntynyt jäte lajitellaan tarkoituksenmukaisesti
- kaikki osapuolet tietävät ympäristöasioiden pelisäännöt
- työmaaopasteet ja jätteisiin liittyvä kalusto on kunnossa (6).

Uutena asiana hyvään ympäristöhallintaan voisi liittää jätekuljetuksiin liittyvän dokumentaation hoitamisen, koska nykyään joka jätekuormalla pitää olla siirtoasiakirja, jossa kerrotaan jätteen syntypaikka, omistaja, kuljettaja, jätteen laatu yms. Varsinkin remonttityömailla, joissa on mittavat purkutytöt, tätä dokumentaatiota voi kertyä paljon ja useammalta toimijalta.

3 RAKENNUSHANKKEEN HENKILÖSTÖNHALLINTAA

Rakennushankkeen henkilöstöä pidetään aivan oleellisena resurssina. Vastaavan mestarin asema hankkeen työmaatoimituksessa on korostunut, ja on selvää, että vastaavan mestarin vaihtuminen vaikuttaa koko hankkeeseen. Pitkäaikaisissa hankkeissa yllättäviinkin henkilövaihdoksiin pitäisi pystyä jotenkin vaurautumaan esimerkiksi tekemällä riskiarvioita henkilökunnan suhteen.

3.1 Hyvä esimiestyö

Hyvällä johtamisella on erittäin suuri rooli työmaan valmistumisessa. Urakasuunnittelussa tulisi ottaa entistä enemmän huomioon laadukas esimiestyö etenkin vastaavan mestarin valinnassa. Hyvä esimies säästää rahaa suoraan sekä välillisesti. Hyvän esimiehen työmaalla laatu on usein parempaa, aikatauluissa ja budjetissa pysytään paremmin, työntekijät ovat motivoituneita ja aikaansaavia.

Esimiehille maksetaan palkkaa päätöksenteosta. Päätökset ovat johtamistyön tuloksia. Tarkkuus, innovatiivisuus ja teknisyydet ovat perinteisesti olleet insinöörien ominaisuuksia. Hyvä tekninen tietämys ei tee kenestäkään vielä hyvää esimiestä. Rakennustyömailla on hyvin paljon esimiehinä teknisesti osaavia ihmisiä, joilta puuttuvat hyvät esimiestaidot.

Puutteelliset esimiestaidot voivat olla merkittävä haitta työyhteisössä. Käskyjä jaellaan perustelematta niitä ja työntekijän odotetaan tekevän käskyn mukaan. Käskyttämisessä ei perustella, ei anneta palautetta tai pyritä omaaloitteisuuteen. Johtamisjärjestelmänä käskyttäminen tappaa ihmisten luovuuden ja omaaloitteisuuden. Uusia ideoita ja ohjeita esimiestyöskentelyyn ei oteta helposti vastaan. Hyvin yleistä tämä on niin sanotun vanhemman polven mestareiden joukossa. (7.)

Tässä kohdassa olisi kenties omallakin koulutuksenalalla parannettavaa, koska nykyinen rakennusmestarin koulutus on varsin tuotantoinsinöörimäinen. Edellä

kirjoitettua ei saa missään tapauksessa lukea niin, että vanhemmat ammattilaiset siirrettäisiin syrjään, vaan päinvastoin. Monesti heillä on erittäin paljon hiljaista tietoa, jonka katoaminen voidaan nähdä uhkana. Systemaattisella tiedonkeruulla voitaisiin varautua myös yllättäviin henkilöstövaihdoksiin.

Hyvä esimies arvostaa työntekijöitään ja antaa palautetta. Myönteinen palaute lisää uskoa onnistumiseen ja saa työntekijän pyrkimään tavoitteisiinsa entistä kovemmin. Negatiivisen palautteen antaminen on mietittävä tarkkaan, koska se saattaa lisätä halua parempaan suoritukseen, mutta riskinä on negatiivinen suhtautuminen työhön ja esimieheen. Esimies, joka ei anna palautetta, voi olla hyvin tuhoisa alaisten työmotivaatiolle. Työntekijöille saattaa syntyä käsitys, että heidän työllään ei ole mitään arvoa. (8.)

Esimiehen roolina on ehkäistä ja ratkoa ongelmia. Jokaisen esimiehen on hyväksyttävä, että alaisen epäonnistuminen voi johtua esimiehen epäonnistumisesta. Kaikki työntekijät eivät pysty samanlaisiin suorituksiin, joten oikean henkilön valinta tehtävään on harkittava tarkkaan.

3.2 Työnjohdon haasteet rakennustyömailla

Vastaavalta ja työnjohtajalta vaadittavista yksilön ominaisuuksista mainitaan esimerkiksi sosiaalisuus, pitkä pinna, rauhallisuus, järjestelmällisyys, hyvä organisointikyky, ideointikyky, paineensietokyky, ihmistuntemus, maalaisjärki, kyky ajatella moniulotteisesti, suunnittelukyky sekä sopeutuminen vaihtelevaan ja muuttuvaan työhön. Erityisesti sosiaaliset taidot ja erilaisten ihmisten kanssa toimeen tuleminen on esillä korostuneesti. Järjestelmällisyyden ja suunnitelmallisuuden avulla työstä selviämisen koetaan olevan myös helpompaa. (9.)

Kun mietitään noita edellä mainittuja ominaisuuksia, huomataan että montaa näistä ominaisuuksista on hankala ainakin kovin syvällisesti opettaa. Moni ominaisuus vaatii myös vuosia kehittyäkseen, vaikka halua niiden kehittämiseen olisikin.

Lomien ja sairauspoissaolojen sijaistaminen koetaan hankalaksi. Työmaat ovat hyvin erilaisia ja henkilöityvät voimakkaasti vastaavaan mestariin. Etenkin jos vaihdetaan ”lennossa” työnjohtoa, koetaan tämä varsin häiriöalttiiksi ja työmaata sekoittavaksi toiminnaksi. Toisaalta lomat ja niiden pitäminen riittävän pitkänä yhtenäisenä jaksena koetaan välttämättömäksi. Heinäkuuksi työmaa kiinni toimintatapa mahdollistaisi tämän, mutta tämän päivän aikatauluilla se on monessa kohteessa varsin mahdoton ajatus. (9.)

Yhden mestarin työmaat ovat tämänhetkisinä vaatimuksilla varsin hankalia toteuttaa. Vastaavat mestarit kokevat, että heillä menee aikaa todella paljon hallinnollisiin tehtäviin tietokoneen ääressä, jolloin varsinainen rakennustyön ohjaus ja valvonta jää liian vähäiseksi. Tosin kokenut vastaava mestari pystyy vetämään yksin varsin isojaakin rakennushankkeita, mutta pitää muistaa että se vastaava mestari on vain ihminen. Jossakin hänen rajansa ovat, ja moni alalla toimiva tuntee tapauksia, joissa nämä rajat on ylitetty ja on lähdetty ”hermolomalle”. (9.)

Tästä huolimatta on kuitenkin huomattava että työnjohto on varsin motivoitunut toimimaan työmaalla. Työnjohto nauttii työn monipuolisuudesta ja vastuusta työmaalla. Työ koetaan palkitsevaksi. Työilmapiiri koetaan usein varsin hyväksi, ja muussa yrityselämässä tapahtunut työilmapiirin kiristyminen ei tunnu koskettavan rakennusalaan, vaan työilmapiiri on jopa parantunut. Huolta aiheuttaa se, että tekemistä ja vastuuta tuntuu siirtyvän työmaalle yhä enemmän, ja nämä lisääntyvät tehtävät syövät aikaa varsinaiselta rakennustyön ohjaamiselta ja valvonnalta. (9.)

Rakennustuotannon työnjohdon työ on luonteeltaan yllätyksellistä ja henkisesti vaativaa. Työnjohdon työkykyä ja työssä jaksamista uhkaavat erityisesti jatkuvasti muuttuvat tilanteet ja yllätykset, jotka aiheuttavat kuormittumista ja stressiä. Henkilön soveltuvuus työhön ja vastuuseen vähitellen kasvaminen koetaan keskeisinä seikkoina työssä menestymiselle ja jaksamiselle. Työnjoh-

don mukaan heidän työssään menestyvät tietyn tyyppiset ihmiset, jotka pystyvät toimimaan työmaan paineiden alla. (9.)

Vapaa-aikaa ja työasioiden jättämistä työpaikalle päivän päätteeksi pidetään tärkeänä palautumisen kannalta. Myös harrastuksien ja liikunnan tärkeys nousee esille, ja näiden tukemista työnantajan puolelta pidetään kannatettavana asiana. Näin monessa yrityksessä toimitaankin. (9.)

Myönteisenä seikkana työnjohdon piirissä koetaan, että koulutustaso on parantunut sekä työnjohdon että työntekijöiden keskuudessa. On olemassa monenlaisia yhtenäistettyjä koulutuksia, kuten erilaiset korttikoulutukset ja sertifikaatit. Myös työnantajan järjestämiä koulutuksia arvostetaan. Koulutusten sijoittuminen työajalle yhdistettynä tiukkoihin aikatauluihin on kuitenkin varsin haasteellista. On kuitenkin turha kuvitella, että kovin paljoa uusia asioita pystyisi oppimaan työn ohessa rakennusurakoinnissa. Jos vaaditaan uusia asioita, on niihin varattava koulutusta ja aikaa soveltaa opittua käytäntöön. (9.)

4 RAKENNUSHANKKEEN TALOUSHALLINTAA

Tässä luvussa keskitytään rakennushankkeen taloudenhallintaan rakennusurakoitsijan näkökulmasta ennen hanketta ja hankkeen aikana sekä hieman sen jälkeen. Talouden hallintaa tulee tehdä toki myös tilaajan puolelta ja erityisesti korjaushankkeissa olisi hyvä varautua lisätöihin, koska monesti rakenteiden todellinen kunto ja vaurioiden laajuus selviävät vasta purkutöiden yhteydessä. Samassa yhteydessä rakennusurakoitsijalla olisi hyvä olla resursseja tehdä muutostyötarjouksia varsin nopealla aikataululla sekä tilaajalla resursseja havaitakseen purkutöiden yhteydessä paljastuneet ongelmat ja resurssit myös muutostarjouksien käsittelyyn.

4.1 Rakennusurakoitsijan kustannuslaskenta

Urakoitsijan kustannuslaskennan alkuhetki on, kun hän saa tilaajalta tarjouspyynnön. Tarjouspyynnön saatuaan urakoitsija laskee kohteelle suunnitelmien pohjalta kustannusarvion. Kustannusarvio toimii pohjana tuleville laskelmille, kuten tarjoukselle sekä tuotannon budjetoinnille. Tuotannon budjetointi on resurssien kohdistamista tiettyihin vaiheisiin ja tehtäviin. Tässä vaiheessa laaditaan myös hankkeen aikataulu. Kun itse rakentaminen on alkanut, kustannuksia ja aikatauluja valvotaan. Kustannuspoikkeamiin on hyvä reagoida mahdollisimman nopeasti. Mitä tarkempaa kustannusseuranta on, sitä helpompi poikkeamiin on reagoida. Hankkeen päätyttyä suoritetaan jälkilaskenta, jossa budjettia verrataan toteutuneisiin kustannuksiin. Poikkeamat analysoidaan ja pyritään löytämään niille syyt. Kertyneet tiedot tallennetaan yrityksen myöhempää käyttöä varten. Toteutettujen hankkeiden tietoja käytetään tulevien hankkeiden laskennan pohjana. (10.)

Tarjoushinta perustuu urakoitsijan kohteesta laskemaan kustannusarvioon. Kustannusarvio sisältää rakennusosien kustannukset sekä työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset. Kustannusarvioon lisätään hankkeen riskin mukainen riskikerroin sekä yrityksen yleiskustannukset ja kate. Kohteen riskejä lisäävät muun

muassa monimutkaiset tekniset ratkaisut, työlääät toteutustavat sekä tiukat urakkaehdot. (11.)

4.2 Kustannuksiin vaikuttaminen rakennusvaiheessa

Tuotanto- eli toteutusvaiheessa kustannuksiin voidaan vielä vaikuttaa tuotantoratkaisujen kautta. Työmenetelmät, työnjohtaminen ja organisointi, työjärjestys sekä aikataulu ovat tällöin asiat, jotka vaikuttavat kustannusten suuruuteen. Tässä vaiheessa kustannusohjaus keskittyy työnohjaukseen. Henkilöstön motiivoinnilla, turhan seisonta-ajan minimoinnilla ja työmenetelmien kehittämisellä voidaan säästää prosentteja työkustannuksista. Työkustannukset ovat merkittävä osa rakennuksen koko kustannuksista, joten tähän panostaminen ei ole turhaa. (11.)

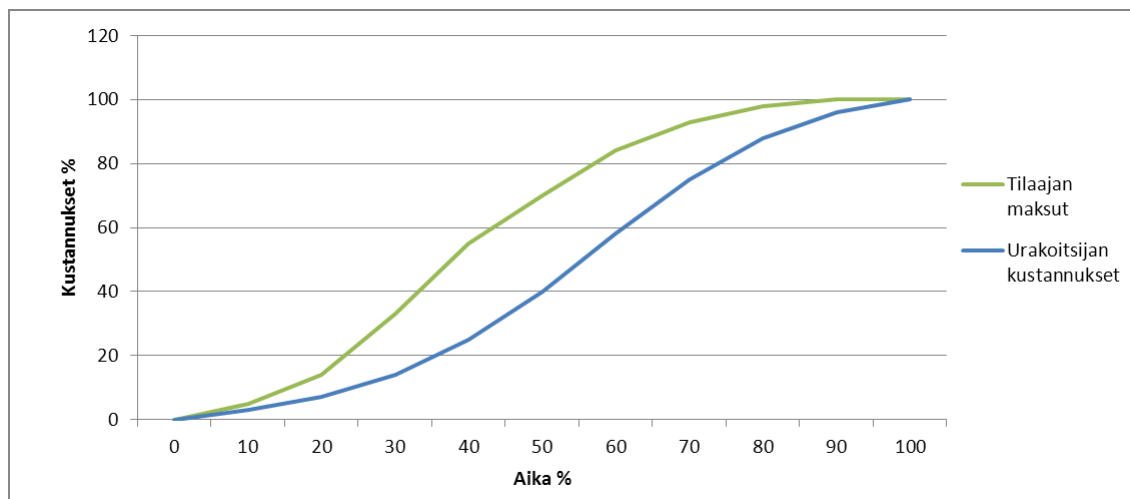
4.3 Tuotannon budjetointi

Kustannusarviota käytetään tuotannon budjetoinnin pohjana, mutta se ei sellaisenaan sovellu budjetiksi eli tavoitearvioksi. Tavoitearvio laaditaan tiukaksi, eli se edellyttää hyvää suoritustasoa. Tuotannon budjetoinnissa kustannukset kohdistetaan tehtäville ja hankinnoille sekä niille laaditaan aikataulu. Etenkin tärkeimmät työvaiheet asetetaan aikatauluun. (10.)

Tavoitearviossa kustannukset on jaettu tavoitelitteroihin hankintakokonaisuuksien ja työtehtävien mukaan. Litterointi tarkoittaa hankkeen jakamista luetteloon rakennusosakohtaisesti, joka perustuu Talo80-, Talo90- tai Talo2000- nimikkeistöön. Yrityksellä voi olla myös oma nimikkeistö, ja sitä muokataan hankekohtaisesti.

Budjetoinnin tehtävänä on myös asettaa kustannusten syntyminen ajallisesti oikeaan kohtaan. On tärkeää suunnitella menojen ja tulojen syntyminen ajankohdat toimiviksi. Urakoitsijan kannalta kannattavin vaihtoehto on se, että tilaaja maksaa työstä aina hieman etukäteen. Myös työmaa voi hyötyä siitä saamalla yrityksen sisäisiä korkohyötyjä. Niin sanottu S-käyrä (Kuva 1) kuvaa kustannus-

ten ja tulojen kertymistä hankkeen aikana. Tavoitearvion lisäksi S-käyrä on kätevä toteutuneiden menojen ja tulojen seurannassa. Urakoitsija ja tilaaja lähes tyvät maksuerätaulukkoa erilaisista näkökulmista. Urakoitsija haluaa maksut etukäteen ja tilaaja haluaa maksaa vasta kyseisen rakennusosan valmistuttua. Urakoitsijan kannalta huonoin tilanne on se, että hän joutuu rahoittamaan hankkeen jopa velkarahalla. Tilaajalle huonoin tilanne taas on se, ettei urakoitsija pysty toimittamaan jo maksettua suoritusta. Riskiä pienennetään jakamalla maksuerät mahdollisimman pieniin osiin. (11.)



KUVA 1. Kustannusten ja tulojen kertyminen (11)

4.4 Kustannusvalvonta

Kustannusvalvonta on toteutuneiden menojen seuraamista, niiden vertaamista tavoitearvioon sekä reagoimista poikkeuksiin. Menoja seurataan tarkkailulaskelmilla. Tiedot työmaan kuluista saadaan kerättyä yrityksen rutiinijärjestelmillä kuten palkanlaskennalla, hankintamenolaskelmilla ym. Saatuja tietoja verrataan tavoitearvioon. Kustannusten valvonnan eli tarkkailulaskelmien tavoite on selvittää tarkkailuhetken tilanne. Poikkeamia havaittaessa on reagoitava nopeasti; on selvitettävä poikkeamien syyt ja seuraukset. Työaikainen valvonta toteutetaan vertaamalla toteutuneita kustannuksia tavoitearvioon. Kohteen lopputuloksen

ennustaminen suoritetaan kuukausittain ja siitä käytetään nimitystä loppukustannusennuste. Tässä saadaan selvitettyä työtehtävien edistymistä, tuottavuutta ja taloudellisuutta. Siinä selvitetään tehtäväkohtaisesti tiedot käytetyistä tunteista, aineista ja hankinnoista tuotannonarvon valmiusasteen perusteella, minkä jälkeen verrataan näitä tavoitearvioon. Poikkeamiin pystytään näin reagoimaan aikaisessa vaiheessa työn aikana ennen pidemmän työvaiheen päättymistä. Poikkeamissa tulee kuitenkin huomioida lisä- ja muutostöiden vaikutus työn kustannuksiin ja aikataululliseen etenemiseen. Tätä varmistaakseen monet yritykset ovatkin lisänneet tehtävien ennusteiden osumisen osaksi tulospalkkiojärjestelmäänsä. (11.)

4.5 Jälkilaskenta

Jälkilaskennan avulla seurataan, kuinka tarkasti tavoitearvio vastasi toteutuneita kustannuksia. Lisäksi se kertoo hankkeen tuloksen. Jälkilaskennan tietoja käytetään uusien kohteiden kustannusarvion luomiseen. Jokaisen kohteen jälkilaskennasta saadut tiedot päivitetään yrityksen tiedostoihin. Näin jälkilaskennan tieto elää ja päivittyy vastaamaan nykypäivän vaatimuksia. (10.)

Saatuja tietoja käytetään sekä yrityksen kustannustietouden että tuotantoprosessien parantamiseen. Yksityiskohtaiset kustannustiedot auttavat vertailemaan eri työmenetelmien kustannustehokkuutta. Jotkut hankkeen osat on voitu toteuttaa huonosti, jolloin on tullut kustannusylitys. Tällöin yrityksen johto miettii, voidaanko tietoja käyttää suoraan seuraavissa hankkeissa, vai suoritetaanko tietojen korjaus. Jälkilaskentaa tehdään koko hankkeen ajan. Jokaista työtä, jota voidaan pitää itsenäisenä kokonaisuutena, sanotaan tarkkailunimikkeeksi. Aina tarkkailunimikkeen valmistuttua tehdään jälkilaskelma. Tarkkailunimikkeen jälkilaskelma sisältää useita eri vaiheita:

- Varmistetaan, että nimikkeeseen liittyvä työ on tehty ja kustannuksien syntyminen on loppunut.
- Varmistetaan, että kustannukset on kohdistettu oikeille nimikkeille.

- Toteutuneita määriä verrataan suunniteltuihin. Selkeät virheet raportoidaan erikseen.
- Toteutunutta alihankinta-astetta verrataan tavoitearvioon.
- Kustannuserojen syyt selvitetään.
- Lopuksi arvioidaan, onko nimike kelpoinen käytettäväksi tulevien hankkeiden kustannuslaskennan apuna.

Kustannuslaskelmissa ei pidä käyttää tiedostoja, jotka poikkeavat reilusti normikustannuksista jonkin arvaamattoman syyn johdosta. Tällaisia syitä voi olla iso virhe rakennusvaiheessa tai vaikkapa luonnonvoimien aiheuttama vahinko.

(11.)

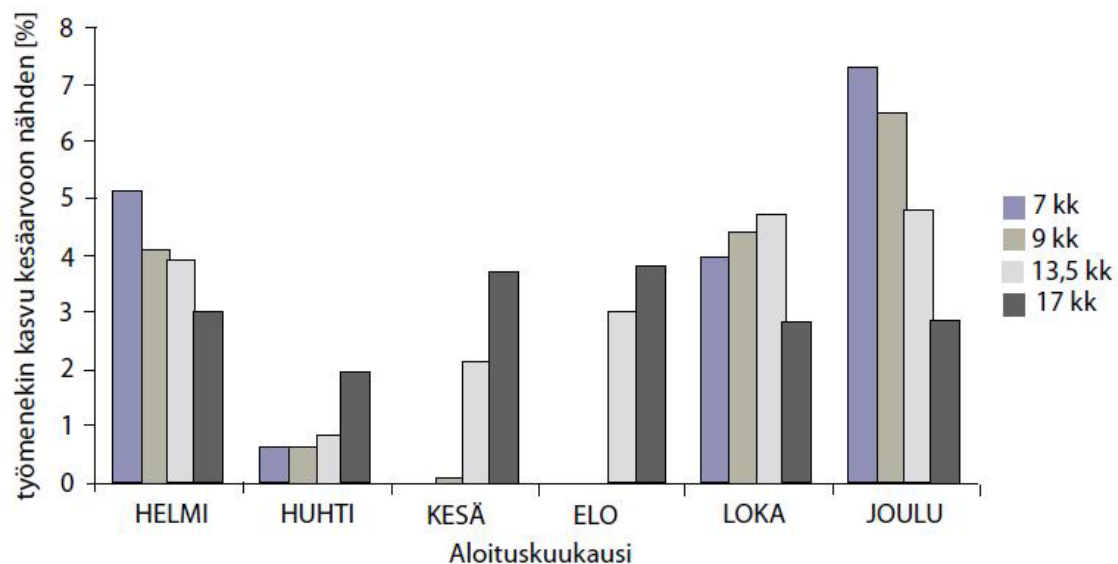
Hankkeen päätyttyä pidetään jälkilaskentakokous, johon osallistuivat tuotannon henkilöstö, kustannuslaskennan henkilöstöä sekä johto. Kokouksessa hanke käydään läpi nimike nimikkeeltä, painottaen kustannuksiltaan poikkeaviin nimikkeisiin. Tuotantohenkilöstön tiedot poikkeavuuksien syistä kirjataan ylös. Näitä poikkeavuuksia tulisi kirjata työmaan aikana ylös johonkin järjestelmään, esimerkiksi johonkin taloushallinnan järjestelmään taikka työmaapäiväkirjaan, jos parempaa ei ole. Ajallisesti pitkissä hankkeissa tulee muuten liian paljon unohduksia ihan inhimillisistä syistä johtuen. Jos poikkeamat kirjataan systemaattisesti johonkin, ei tuotantohenkilöstön vaihdoksetkaan vaikuta niin voimakkaasti jälkilaskentaan. (11.)

4.6 Talvilisäkustannukset

Talvirakentaminen aiheuttaa lisäkustannuksia, jotka syntyvät kokonaistyömenekin kasvamisesta, suuremmasta materiaalihukasta ja talvirakentamiseen sopivista materiaaleista, energian tarpeen kasvusta, muuttuneista kone- ja laitetarpeista ja rakennusajan kasvusta. Näitä kustannuksia aiheuttavat talviaikaan kovat pakkaset sekä lumi- ja räntäsateet. (12.)

Tuotantotekniikkaa muuttamalla pystytään vaikuttamaan jonkin verran lisäkustannuksiin lähinnä runkovaiheessa. Runkovaiheessa talven lisäkustannuksia aiheutuu suurimmaksi osaksi paikalla valettavien rakenteiden tekemisestä. Tuotantotekniikkaa muuttamalla ja käyttämällä elementtiratkaisua paikalla valettavien rakenteiden sijaan, pystytään vähentämään talven aiheuttamia lisäkustannuksia. (12.)

Kuvassa 2 on esitetty erimittaisten hankkeiden työmenekin vaihtelu prosentteina kesällä tehtävään työhön nähden. Lyhyissä hankkeissa, kun aloitusajankoh- ta ajoittuu talviaikaan, työmenekin kasvusta aiheutuvat kustannukset ovat huomattavasti suuremmat verrattuna pidempiin hankkeisiin.



KUVA 2. Työmenekin vaihtelu kesäarvoon nähden prosentteina hankkeen kest-
on mukaan (13)

Koska esimerkkihanke oli suhteellisen lyhyt (9kk) ja aloitettiin joulukuussa, voi-
daan havaita että työmenekin kasvu on silloin luokassa 6 - 7 %, mikä on varsin
huomattava kustannuslisä.

Hankkeen laajuus vaikuttaa rakennusosien määriin ja työmenekkiin. Talvikus-
tannusten osuus pienissä hankkeissa on suhteellisesti suurempi kuin suurissa

hankkeissa. Kun hanke kestää yli kahdeksan kuukautta, ajoittuu aina osa hankkeista talveen, ja talvilisäkustannuksia syntyy aina.

5 RAKENNUSVAIHEEN AJALLINEN HALLINTA

Rakentamisen ajallinen suunnittelu on keskeisin osa tuotannonhallintaa. Se on hankkeen toteutuksen malli ja kertoo miten ja missä järjestyksessä hanke toteutetaan. Ajallinen suunnittelu luo perustan tuotannonhallinnalle ja on työmaan suurin menestystekijä. Ajallisella suunnittelulla vaikutetaan myös kustannuksiin, laatuun ja työturvallisuuteen. Ajallista suunnittelua tarkennetaan tuotannon edetessä. (14.)

Ajallinen suunnittelu lähtee yleisaikataulusta, jota tarkennetaan hankkeen edetessä yleensä rakentamisvaihe aikatauluilla. Rakentamisvaihe aikataulua tarkennetaan tarvittaessa tehtäväsuunnitelmilla ja viikkosuunnitelmilla. Tehtäväsuunnitelmien ja viikkosuunnitelmien teoilla pyritään varmistamaan, että aikaisemmin tehtyjen suunnitelmien tavoitteet saavutetaan. Ilman viikkosuunnitelmien tekoa työnteko menee usein liikaa soveltamiseksi. (14.)

5.1 Yleisaikataulu ja työaikataulu

Alustavan yleisaikataulun nimikkeistön karkeudesta johtuen tehtävien ajoitus suunnitellaan työaikataulussa tarkemmin jaotellen. Esimerkiksi tehtävä ”Runko” saattaa sisältää elementtiasennuksen ja elementtien saumauksen sekä paikalla valettavien kantavien seinien muottityön, raudoituksen ja betonoinnin.

Työaikataulussa nuo tehtävät saatetaan eriyttää tuotannon loogisen etenemisen esittämiseksi. Työaikataulussa tehtävät suunnitellaan tarkemmin, jaotellaan lohkoittain, tehtäviä jaetaan osatehtäviin ja eri tehtävien välille jätetään pelivaraa, jotta mahdolliset häiriöt rakentamisessa eivät vaikuta koko aikatauluun. Tehtävät mitoitetaan tehollisten työvuoroaikojen (T3) perusteella. Tehtävien häiriöt eli yli tunnin mittaisiin katkoksiin varatut ajat esitetään aikatauluissa pelivaroina, joilla luodaan puskureita tehtäväkokonaisuuksien ja rakennusvaiheiden välille.

Perusohje on, että kaikki aikataulutehtävät mitoitetaan, niin omat kuin aliurakoitsijoiden tehtävät. Rakennusteknisten töiden ohella siis myös talotekniikkatyöt

suunnitellaan mitoittamalla tehtävät riippuvuudet huomioon ottaen. Ali- ja sivu-urakat sovitaan tehtäväksi yleisaikataulun mukaisesti. Tehtävien kestoja määriteltäessä käytetään omien tietojen tukena toteutuneiden kohteiden jälkilaskentatietoja sekä yrityskohtaisia ja Ratu-tuotantotiedostoja. Laaditut laskelmat ja avustavat suunnitelmat säilytetään tarkempia suunnitteluvaiheita ja aikatauluja varten. Mikäli tehtävien kestot arvioidaan niin sanotusti kokemuserusteisesti, kannattaa arvioidut kestot esittää aikataulussa. Hyvässä työaikataulussa tärkeyttä ei ole nimikkeiden määrä vaan aikataulun selkeys.

Tehtävien ajoituksen lisäksi työaikataulussa tulee esittää välitavoitteet, talotekniikan työt ja luovutustoimenpiteet. Työaikataulussa tulee myös ottaa kantaa esimerkiksi kuivumisolosuhteisiin. Yleisaikataulu esitetään yleensä janaaikataulun muodossa. Yleisaikataulusta paikka-aikakaavioon kannattaa usein siirtää päänimikkeet kaavion pitämiseksi selkeänä. Työaikataulua valvotaan toteumatietojen perustella merkitsemällä työn eteneminen paikka-aikakaavioon. (15.)

5.2 Viimeistelyvaiheen suunnittelu

Tämän päivän keskeiseksi rakentamisvaiheeksi on muodostunut viimeistelyvaihe. Aloituksen ohella työmaan hallittua lopettamista pidetään vaikeimpana vaiheena. Työmaan viimeistelyvaiheen suunnittelun avulla varmistetaan hankkeen valmistuminen sovittuna ajankohtana. Työmaan viimeistely ja luovutus suunnitellaan ja toteutetaan sovittulla tavalla tilaajan haluamaan laatutasoon kustannustehokkaasti.

Viimeistelyvaiheesta tiedotetaan työmaakokouksessa. Urakkasopimuksissa veloitetaan urakoitsijat osallistumaan viimeistelypalaveriin ja varaamaan resursseja viimeistelyn puutteiden ja virheiden korjauksiin. Viimeistelypalaverissa esitetään hankkeen osapuolille kohteen viimeistelyn toiminnalliset ja tekniset vaatimukset, käydään läpi aikataulu, työmaan viimeistelyn organisointi sekä kunkin osapuolen vastuut ja rooli hankkeen viimeistelyssä. Viimeistelyaikatauluun suunnitellaan kohteen oikea valmistumisjärjestys. Se sisältää seuraavien toi-

menpiteiden järjestyksen ja ajoituksen viimeistelyalueittain: omat tarkastukset, mahdolliset asiakastarkastukset, korjaustyöt tiloittain tai urakoitsijoittain, talotekniikan tarkastukset, mittaukset ja testit, jälkitarkastukset, vastaanottotarkastukset sekä viranomaistarkastukset. (15.)

5.3 Viikkosuunnittelu

Viikkosuunnittelulla tarkoitetaan yleisesti viikon, kahden, jopa kolmen viikon tehtäväkohtaista työsuunnitelmaa. Viikkosuunnitelma on tarkennus rakentamisvaiheen aikataulusta ja mukaan otetaan toteuttamiskelpoisia työvaiheita. Suunnitelma laaditaan työmaan tilanteen sekä rakentamisvaihe- tai yleisaikataulun tavoitteiden perusteella. Viikkosuunnitelma toimii myös sivu- ja aliurakoitsijoiden toimintaohjeena. (15.)

Viikkosuunnittelun toimivuudesta vastaa työmaan vastaava mestari. Viikkosuunnittelua toteuttavat työkohdemestarit ja erilaiset urakoitsijat ja työnsuorittajat voivat osallistua myös. Viikkosuunnittelu on eri työmailla hyvin erilaista. Viikkosuunnittelun taso henkilöityy taas kerran vastaavaan mestariin. Myös työmaan tyyppi, eli onko omaa tuotantoa vai urakointia, ja mikä on urakointityyppi, vaikuttavat viikkosuunnitelmien tekemiseen.

Yksittäisen aikataulutehtävän toteutuminen varmistetaan paitsi ennakoivalla edellytysten luomisella myös hyvällä jokaviikkoisella ohjauksella ja valvonnalla sekä tehtäväsuunnitelmien noudattamisella. Aikataulujen ja suunnitelmallisen toiminnan tasoa voidaan hyvin arvioida viikkotasolla suunniteltujen ja toteutuneiden tehtävien vertailulla. Varsinkin materiaalien toimitusajat ja suunnitelmien saaminen voi kestää pitkään, joten viikkosuunnittelun lisäksi on valvottava suunnitelma-aikataulun ja hankinta-aikataulun toteutumista. Valmistelun aikajänne on hyvä ulottaa 6–8 viikon päähän. (15.)

5.4 Last Planner

Perinteisestä viikkosuunnittelusta kehitettiin 1990-luvulla Yhdysvalloissa Last Planner -menetelmä. Se on menetelmä, jota käytetään erityisesti rakentamisen tuotannonohjauksessa ja siinä keskitytään lyhyen aikavälin suunnitteluun ja ohjaukseen. Erilaisin säännöin ja menettelytavooin pyritään siihen, että viikkosuunnitelman jokaisen tehtävän käynnistyessä kaikki sen aloitusedellytykset ovat olemassa, jotta tehtävä voidaan suorittaa häiriöttä ja että se valmistuu suunnitelman mukaisesti. (15.)

Jokaisen viikon lopussa tarkistetaan, mitkä viikkosuunnitelman tehtävät on saatu toteutetuiksi suunnitelman mukaan ja mitä ei. Melkein kokonaankin suoritettujen tehtävien osalta katsotaan, että se on jäänyt toteutumatta suunnitelman mukaisesti. Viikkosuunnitelman toteutumista mitataan niinsanotulla TTP -luvulla, joka osoittaa, kuinka suuri prosentuaalinen osa viikkosuunnitelman tehtävistä saatiin kokonaisuudessaan tehdyksi kyseessä olevan viikon aikana. Mitä suurempi TTP, sitä korkeampi tuottavuus (TTP = tehtävien toteutumisprosentti). (15.)

Nyrkkisääntönä voidaan sanoa että tavanomaisen rakennustyömaan ohjauksessa alle 60 %:n TTP edustaa huonoa suoritustasoa, yli 80 %:n TTP edustaa hyvää suoritustasoa ja yli 85 %:n TTP erinomaista suoritustasoa. Kuitenkin jos luku kohoaa pysyvästi korkeisiin lukuihin, yli 90 %:n, voidaan kyseenalaistaa onko asetettu tarpeeksi kovia tavoitteita suunnittelussa.

Hyvin yleisiä näyttää olevan Last Planner -menetelmän erimuotoiset sovellukset käytännön rakentamisessa. Skanska käyttää tätä mallia hyvin laajasti, ja mielestäni jopa jäykällä tavalla. Kuitenkin mallissa on mielestäni ideoita, ja aion ottaa siitä ainakin osa-alueita käyttöön toimiessani rakennustyömailla. Koulussa ollessani en tähän malliin törmännyt, toki tämä on vain hiukan kehittyneempää viikkosuunnittelua.

5.5 P1-puhtausluokan vaatimuksien vaikutus aikatauluun

P1-puhtausluokituksen vaikutus aikataulun suunnitteluun vaihtelee työlajeittain. Loppusiivoukseen P1-puhtausluokka vaikuttaa eniten ajallisesti, sillä loppusiivouksen kesto aika kaksinkertaistuu, koska loppusiivous joudutaan jakamaan kahteen vaiheeseen, ennen ja jälkeen toimintakokeiden. Ennen toimintakokeita tilat pitää olla pölyttömiä, niinsanottu imuripuhtaus. Varsinainen loppusiivous suoritetaan toimintakokeiden jälkeen. P1-puhtausluokan vaikutus moniin muihin töihin näkyy esimerkiksi työvaiheiden järjestyksessä tai niiden suoritustavassa. P1-puhtausluokan kaksivaiheinen loppusiivous on aloitettava hyvissä ajoin, jotta loppusiivouksen ehtii suorittamaan loppuun aikataulussa. Koska loppusiivous joudutaan aloittamaan aikaisin, siitä seuraa että muiden työvaiheiden on valmistuttava aikaisemmin. Kun loppusiivouksen ensimmäinen vaihe on tehty, ei tiloissa voida suorittaa pölyäviä työvaiheita, joten tämä rajaa mahdollisesti tehtävät työt lähinnä viimeistely- ja paikkaustöihin.

P1-puhtausluokan vaatimus rakennuskohteessa säätelee myös työjärjestystä. Esimerkiksi väliovien asennus kannattaa tehdä aikaisessa vaiheessa. Siten saadaan huonetilojen välille rajaava tekijä, mikä helpottaa taas mahdollisia ilmanvaihdon asennusalueen rajauksia ja estää pölyn leviämistä. Myös mattotöiden ja alakattojen asennuksen järjestystä kannattaa miettiä, sekä pölyn leviämisen että alakattojen yläpuolisten alueiden siivouksen kannalta. Tämä vaatii usein huomattavaa sovittelua pääurakoitsijan ja eri aliurakoitsijoiden kesken, koska alakatto- ja lattianpinnoitetyöt ovat hyvin usein aliurakoitavia töitä, ja useasti pääurakoitsija on velvollinen vielä tarjoamaan joitakin aputöitä näihin aliurakoihin.

6 ONGELMIA JA NIIDEN RATKAISUJA

Tässä luvussa käsitellään esimerkikohteessa vastaan tulleita ongelmia ja ratkaisuja niihin. Näitä ratkaisumalleja voidaan soveltaa monenlaiseen rakentamiseen. Ongelmat eivät ole kovinkaan syvästi vain työmaakohtaisia, vaan voivat esiintyä lähtökohdiltaan myös hyvin erilaisilla työmailla.

6.1 Laatuvaatimukset

Rakentamisen laatuvaatimukset ovat kasvussa. Esimerkkityömaalla uudisrakentamisen laatuvaatimukset ovat ymmärrettäviä ja ajanmukaisia, vaikka ovatkin paikoin tiukkoja. Tiiveyden, eristystason, ääneneristysvaatimusten sekä puhtausluokkavaatimusten vaatima työmäärä materiaalien lisäksi tulee ottaa huomioon. Näiden samojen laatuvaatimusten siirtäminen 70-luvun remontoitavaan rakennukseen ovat paikoin epärealistisia tai ainakin kalliita toteuttaa.

Uudisrakentamisen laatuvaatimukset ovat helpommin toteutettavissa. Jos remontoinnin laatuvaatimukset ovat uudisrakentamista vastaavia, on tämä selkeä kustannus- ja ajanhallintariski. Tämä kannattaa ottaa tulevaisuudessa kohteissa huomioon.

6.2 Henkilöstönhallinta

Työmaa kärsi toimihenkilöiden suuresta vaihtuvuudesta. Myös vuokratyövoimaa käytettiin paljon. Työnjohto- ja työkustannukset nousivat suureksi.

Kun mestari vaihtuu työmaan aikana, syntyy merkittäviä tietokatkoksia. Aina on asioita, joita mestari miettii omassa päässään eikä pistä paperille. Myös suullisia sopimuksia tulee tehtyä, varsinkin vähäpätöisiltä vaikuttavissa seikoissa. Nämä seikat saattavat tulla yllätyksinä myöhemmin.

Jos toimihenkilöä ei sitouteta projektiin pitkäksi aikaa, ei motivaation tasosta voi olla varma. Riskien arviointia mestarien valinnassa tulisi harkita, koska jokaisella on hyvien ominaisuuksiensa lisäksi riskejäkin.

Kun rakennetaan pohjoissuomalaisella tavalla, eli käytetään paljon omaa työvoimaa, näiden resurssien hallintaan olisi syytä panostaa. Tällä hetkellä työntekijöiden liikkuminen työmaiden välillä jää usein vastaavien mestareiden keskinäisen yhteydenpidon varaan. Jonkinlainen työvoimapankki kestoajkojen ja mahdollisien erikoisosaamisien pohjalta auttaisi suunnittelemaan työvoiman tarvetta aluetasolla. Tämä voisi myös vähentää vuokratyövoiman käyttöä

6.3 Talous

Esimerkkityömaan taloudellinen tulos ei ollut hyvä. Tiukempaa huomiota tulisi kiinnittää hankintaerien kokoon ja rahtikustannuksiin. Työmenekin kasvu talvella aloitettavissa lyhyissä kohteissa on otettava huomioon hinnoittelussa. Lisätöiden laskentaan ja hinnoitteluun tulee panostaa. Myös tästä saatava menekki- ja aikataulutieto on tärkeää.

Tiukkaa aikataulua ei kannata kiristää lisätöillä, koska tällöin hyvin helposti päädytään resurssien ylikuormittamiseen, josta seuraa rahan tuhlausta. Isoissa yrityksissä järjestelmät mahdollisimman reaaliaikaiseen talouden seurantaan ovat olemassa. Näiden käyttöön tarvittavaan opastukseen kannattaa satsata. Taloudelliset vaikutukset näkyvät myös kaikissa tämän luvun alaluvuissa.

6.4 Aikataulu

Aikataulu oli tiukka ja siinä pysyminen oli vaikeaa. Työn aloitus keskellä talvea koettiin ongelmalliseksi. Aikataulun tekijän mietteitä ei ollut työmaalla käytettävänä. Alkuperäisen aikataulun suoritusvauhtiin pystyminen olisi vaatinut hetimitäin lisäpanostuksia, joissa ei olisi ollut mitään järkeä. Työmaan jatkuminen keskeytyksittä kesän yli aiheuttaa resurssiongelmaa ja vaihtuvuutta. Remontoinnissa jotkin työvaiheet, kuten alakaton kaksinkertainen levytys paloluokan nostamiseksi putkien sekaan, aiheutti sekä ajan että rahan kulumista.

6.5 Sisäinen logistiikka

Haastatteluissa koettiin autonosturin käyttö runkovaihetta hankaloittaneeksi tekijäksi. Kun kohteessa käytettiin autonosturia, joutui sisäisen logistiikan suunnitteluun käyttämään paljon aikaa koko ajan: keksimään ratkaisuja ja käyttämään vaihtoehtoisia koneita. Tämä on toki työnjohdolle kuuluvaa toimintaa, mutta jos päivä kuluu logistiikan kanssa painiessa jotain muuta ja kenties tärkeämpää jää tekemättä. Eli sisäisen logistiikan kustannusvaikutukset eivät ole aina suoria, vaan voivat kertyä yllättävääkin kautta. Autonosturin käyttö todettiin moneltakin taholta turvallisuusriskiksi. Jos laite on työturvallisuusriski, onko sen käyttö tehokasta?

Autonosturi vaatii nostopaikkansa lisäksi vapaan kulkutien, jos nosturi ei ole paikoillaan koko aikaa. Tämän kulkutien tilaa voisi käyttää varastointiin. Tämä mahdollistaisi suuremmat ostoerät ja vähäisemmät sisäiset siirrot. Nämä ovat tärkeitä asioita ahtaalla tontilla.

.

7 TULOKSET

Rakentamisen teoria on pääosin varsin selväpiirteistä. Kun siirrytään käytännön tasolle, tulee vastaan ihmisten kanssa toimiminen. Rakentaminen on tänäkin päivänä erittäin käsityövaltainen ammatti ja työssä toimitaan erilaisten ihmisten kanssa. Tämä antaa työhön monenlaisia inhimillisiä vivahteita.

7.1 Kasvaneet vaatimukset

Rakennustuotannon odotetaan tänäpäivänä olevan jatkuvasti laadukkaampaa, tehokkaampaa, esteettisempää, energiataloudellista ja tarjoavan turvallisen ja terveellisen työskentely-ympäristön. Kun tämä yhdistetään urakkakilpailtuun tiukkaan hintaan ja tiukkaan aikatauluun, haasteita ei puutu miltään rakentamisen tasolta. Tämän vuoksi ollaan usein inhimillisen osaamisen ja jaksamisen ylärajoilla.

Osaaminen korostuu vaativissa rakennushankkeissa. On otettava huomioon, että vaativuus ei koostu pelkästään rakennushankkeen koosta, vaan monimuotoisuus ja käytettävät rakennus- ja korjaustekniikat aiheuttavat myös omat haasteensa. Laajennus- ja täydennysrakentaminen asettaa myös logistisia haasteita pienenevien tonttien myötä. Tällöin on otettava huomioon myös olemassa oleva rakennus järjestelmineen ja siinä käynnissä oleva toiminta, oli se sitten asumista, liiketoimintaa tai julkisia palveluja.

7.2 Osaamistarpeen laajuus

Työmaalla toimiville toimihenkilöille asetetaan kovia haasteita. Tulisi hallita rakennustekniikkaa maaperän ominaisuuksista perinteisten rakennusmateriaalien kautta aina huipputeknisiin järjestelmiin, ja sovittaa ne kaikki yhteen. Näiden lisäksi hoidettavana on taloushallintaa, aikatauluhallintaa ja henkilöstöjohtamista. Pitää olla myös taitava dokumentoija ja hallita erilaisten järjestelmien käyttö. Kenties rakennusalan hitaana pidetty kehittyminen johtuu juuri siitä tosiasiasta,

että kun tarvitsee hallita monenlaisia asioita laajalta skaalalta, ei niiden nopeaan muutokseen riitä kapasiteettia.

Tämän osaamistarpeen laajuuden vuoksi koulussa ei pystytä opettamaan kuin pintaraapaisu tarvittavista tiedoista, ja tämä aiheuttaa koulutuspainetta alalla toimiville yrityksille. Toki viime vuosina tätä painetta koulutuksiin on lisännyt myös nopeassa tahdissa kiristyneet energiamääräykset ja muut uudet rakentamista koskevat lait, kuten käännetty arvonlisävero ja jätelain uudistukset. Toisaalta erittäin mielenkiintoista onkin, että muutospainesta huolimatta työ koetaan mielekkäänä eikä muiden alojen ilmapiirin kiristymisen tapaisia ilmiöitä tunneta.

7.3 Aikataulu ja raha

Esimerkkikohteen aikataulu oli varsin tiukka ja siinä pysyttiin juuri ja juuri. Aikataulua suunniteltaessa tulee ottaa huomioon kohteen erityisvaatimuksia ja tarkastella aikataulun kireyttä ja aloitusaikaa. Suomessa oli talvi ja pohjoisissa osissa maata se aiheuttaa selvää rahan ja ajan kulumista. Aikataulu on monesti suoraan verrannollinen myös rahaan. Rahan tärkeys korostuu aina rakentamisessa sitä enemmän, mitä korkeammalla organisaatiossa henkilö on. Näissä asioissa on myös inhimillisiä piirteitä, koska ihmiset käsittelevät aikaa ja rahaa hyvin eri lailla. Työmailla nämäkin henkilöityvät varsin usein vastaavaan mestariin.

Kasvaneiden laatuvaatimusten ei ole annettu näkyä aikatauluissa, joten parempaa laatua pitäisi tehdä samaan aikaan. Tämä aiheuttaa kuluja rakennusprojektissa. Joudutaan käyttämään laadukkaampia materiaaleja ja enemmän työaikaa laaduntarkkailuun ja -varmistamiseen, työturvallisuuteen, työolosuhteisiin sekä dokumentaatioon. Rakentamisen yleinen kustannuskehitys ei ole juurikaan poikennut muusta kustannustason noususta.

Tämä asettaa tiukkoja vaatimuksia työmailla toimimiselle. Rakennusurakoinnin tiukka tosiasia on, että taloudellinen tulos on se tärkein, ja se monesti kulkee

rinnan ajan kanssa. Vasta kun nämä asiat on suoritettu riittävän hyvin, aletaan arvostella muita asioita.

8 LOPPUSANAT

Työssä tutkittiin rakennusprojektin johtamista eri tasoilla ja eri alueilla. Esimerkkikohteessa johtamisen vaikeutta lisäsi suuri henkilöstön vaihtuvuus. Teoriaosa soveltuu myös erilaisten vaativien rakennuskohteiden pohjaksi, koska monet työn haasteista eivät johdu työmaasta vaan ovat löydettävissä monilta työmailta. Jatkuvasti tiukentuneet laatuvaatimukset yhdessä kireiden aikataulujen kanssa antavat tiukan haasteen jokaiselle rakennusprojekteissa toimivalle. Työssä etsitään myös vastauksia näiden seikkojen hallintaan. Kun puhutaan rakentamisesta, puhutaan aina myös rahasta. Taloudenhallinta on todella tärkeä osa rakentamista. Tätä siis ei voida työssä ohittaa.

Työn edetessä tämän työn päätarkoituksiksi muodostui itselleni pohtia projektinhallintaa. Mielestäni olen oppinut jotain siitä, ja etenkin eri toimihenkilöiden kanssa käymäni keskusteluhetket ovat tarjonneet mielenkiintoisia näkökantoja heidän omaan työhönsä ja projektinhallintaan heidän osaltaan.

Rakennushankkeen monimuotoisuus tuntuu tarjoavan sellaisen haasteen, joka tulee monille yllätyksenä. Kun projekti sisältää teknisesti hyvin erilaisia osia, panee tämä projektissa toimivat tiukan haasteen eteen. Esimerkkiprojektissa oli kolme teknisesti hyvin erilaista osa-aluetta. Vastaava mestari osuvasti kuvasi sanoen: ”Tuntui kuin olisi ollut kolme eri työmaata”. Eli työmaan vaativuus ei koostu ainoastaan laajuudesta, vaan tekninen haastavuus on asia erikseen. Tämä kun yhdistetään tiukkaan aikatauluun ja pohjoissuomalaiseen talveen, ovat työmaalla toimivat toimihenkilöt täystyöllistettyjä.

Kasvaneiden laatuvaatimusten ja urakkakilpailussa laatupisteillä pärjäämisen ei pidä antaa hämärtää sitä, että urakoitsijallakin on rajansa venymiskyvyssä. Jos jo ennestään kiireiseen urakkaan yhdistetään huomattavia määriä lisätöitä, joista ei ole aikataulun tekovaiheessa mitään tietoa, lisääaikavaade on ehdottoman tarpeellinen. Tilaajapuolenkin tulisi ymmärtää asia, mikäli toimitaan reilussa yh-

teishengessä. Päivien myöhästyminen rakennuksissa, joiden tulee palvella käyttäjiä kymmeniä vuosia, ei pitäisi olla ratkaiseva tekijä.

Teoriaosaamisen lisääminen tekijän päähän onnistui, esimerkiksi työkaluja viikkosuunnitteluun ja tietoa P1-puhtausluokasta. Myös jutustelut eri toimenkuvissa olevien henkilöiden kanssa antoivat arvokasta tietoa heidän näkökulmistaan ja auttoivat ymmärtämään erilaisten työnkuvien haasteita. Näiden kovien käytännön ammattilaisten mielipiteet olisivat arvokasta kuultavaa jo opintojen alkuvaiheissa.

Työn aihepiiri oli laaja ja aiheen rajaaminen jäi pitkälti tekijän vastuulle. Myöskään aiheena tämä työ ei ollut tavallisimpia mestaritöissä käytettäviä. Työstä tuli tekijänsä näköinen, ja toivonkin että jokainen työtä lukeva tekee sen ajatuksella ja kenties toiseen kertaan.

LÄHTEET

1. Ahlman, E. 1920. Arvojen ja välineitten maailma. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.
2. Lillrank, P. 1998. Laatuajattelu. Keuruu: Otava Oy.
3. Palomäki, J., Olenius, A., Nissinen, S. 2010. Korjaustöiden laatu 2011. Tampere: Tammerprint.
4. Nieminen, Timo, Koskenvesa, Anssi, Heloma, Tiina, Laine, Satu 2007. Rakentajain kalenteri. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy
5. Jättemaksut 2012. 2012. Saatavissa:
http://oulu.ouka.fi/jatehuolto/PDFT/Hinnastot/hinnasto_2012_syyskuu.pdf. Hakupäivä 7.11.2012
6. Siikainen, Pekka, Kankainen Jouko 2004. Työpäällikön käsikirja. Helsinki: Rakennusteollisuus.
7. Nurmi, Raimo 2000. Johtaminen II. Johtaminen ja esimiestyö. Tampere: Tammer-paino Oy.
8. Haapalainen, Ilkka 2005. Jämäkkä esimies vaikeiden työsuhdetilanteiden ratkaisijana. Helsinki: Edita Prima Oy.
9. Savinainen, Minna, Uusitalo, Hanna, Merivirta, Maija-Leena, Nyberg, Miika, Toivio, Pauliina 2012. Rakennustuotannon työnjohdon työ ja työkyky 2011. Tampere: Juvenes Print Suomen Yliopistopaino Oy.
10. Vuorela, K., Urpola, J., Kankainen, J. 2001, Johdatus rakentamistalouteen. Espoo: Otamedia.

11. Lindholm, M. 2009. Kustannushallinta rakennushankkeissa. Helsinki: Suomen Rakennusmedia.
12. RATU C8-0377 2010. Talvityöt ja -kustannukset. RATU-ohjetiedosto. Rakennustietosäätiö RTS.
13. Saarikivi, Mikaela, Kankainen, Jouko 1989. Vuodenajan kustannusvaikutukset rakennustuotannossa. Teknillinen korkeakoulu.
14. Junnonen, J-M. 2010. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Helsinki: Suomen Rakennusmedia.
15. Koskenvesa, Anssi, Sahlstedt, Satu 2011. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Tampere: Tammerprint.

LIITE

